

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА»
(МБОУДО «ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА»)**

ПРИНЯТА
на заседании Педагогического совета
протокол № 05 от 31.05.2023 г.

УТВЕРЖДЕНА
Приказом МБОУДО
«Дворец творчества»
№ 153 от 31.05.2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
художественной направленности
«Компьютерное моделирование»**

Автор: педагог дополнительного образования
Апартьева Лидия Анатольевна
Срок реализации - 1 года

**город Выборг
2023 год**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа «Компьютерное моделирование» технической направленности разработана на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242 «О направлении информации «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;
- Письма Комитета общего и профессионального образования Ленинградской области от 1 апреля 2015 года № 19-2174/15-0-0 «О методических рекомендациях по разработке и оформлению дополнительных общеразвивающих программ различной направленности»;
- Устава МБОУДО «Дворец творчества».

Люди самых разных профессий применяют компьютерную графику в своей работе. Это - исследователи в различных научных и прикладных областях, художники, конструкторы, специалисты по компьютерной верстке, дизайнеры, медики, модельеры. Как правило, изображение на компьютере создается с помощью графических программ. Машинная графика - отрасль систем автоматизированного проектирования (САПР). Знание основ машинной графики может стать одной из преимущественных характеристик для получения работы, а также продолжения образования.

Актуальность программы «Компьютерное моделирование» обусловлена практически повсеместным использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности, знание которой становится все более необходимым для полноценного развития личности.

Развитие технологий прототипирования привело к появлению на рынке множества сравнительно недорогих устройств для печати 3D-моделей, что позволило включить 3D-принтер в образовательный процесс.

Программа рассчитана на 1 год обучения.

Отличительная особенность этой программы заключается в том, что она ориентирована на изучение принципов проектирования и 3D-моделирования для создания и практического изготовления отдельных элементов технических проектов обучающихся, и тем самым способствует развитию конструкторских, изобретательских, научно-технических компетентностей и нацеливает детей на осознанный выбор необходимых обществу профессий, как инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, дизайнер и т.д. Поддержка и развитие детского технического творчества соответствуют актуальным и перспективным потребностям личности и стратегическим национальным приоритетам Российской Федерации.

Новизна программы: создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации обучающихся для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с проектированием и 3D-моделированием.

Цель программы - раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием технических возможностей центра цифровых и гуманитарных технологий «Точка роста», возможностей программы трёхмерного моделирования и практическое применение обучающимися знаний для разработки и внедрения технических проектов.

Задачи:

Обучающие:

- ознакомить обучающихся с программами САПР: «КОМПАС-3D LT», «FreeCAD»;

- освоить процесс изготовления деталей на 3D-принтере;
- научить способам создания трехмерных моделей и сборочных единиц машинными методами.

Развивающие:

- развить творческое мышление, логическое и пространственное мышление, статических, динамических пространственных представлений;
- формировать умение выполнять чертежи ручным и машинным способами, в усвоении правил чтения чертежей;
- формировать элементарные конструкторские умения преобразовывать форму предметов в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Воспитательные:

- направить интерес на познание мира, к техническому творчеству с помощью компьютерных технологий;
- формировать критическое и творческое мышления обучающихся, умение увидеть, сформулировать и решить проблему;
- формировать общую информационную культуры у обучающихся, личных научных и творческих интересов обучающихся.

Организационно-педагогические условия реализации программы:

Срок реализации образовательной программы (*количество лет реализации*) – 1 года

Возраст обучающихся, образовательная программа рассчитана на возраст 10-17 лет.

Наполняемость группы: 15-25 человек

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часа (90 мин), итого: 72 ч. в год.

Форма обучения: очная, очная с использованием дистанционных технологий.

Формы организации образовательной деятельности учащихся: аудиторные.

Формы занятий: Организация аудиторных, внеаудиторных (самостоятельных) занятий, определение формы аудиторных занятий: учебное занятие, игра, онлайн тестирование, экскурсия

Обучение ведется на русском языке.

Условия реализации программы:

1. пластиковый ABS пруток для 3D-принтера (диаметром 3мм или 1.75мм, в зависимости от типа принтера) – 3-5кг, желательно нескольких разных цветов;
2. бумага для принтера формата А4 (1 пачка - 500 листов);
3. карандаши чертежные, 3-4 упаковки;
4. картридж для принтера (1 шт.);
- 5 Рабочее место для каждого ученика должно быть оборудовано в соответствии с его ростом и иметь ПК, монитор, клавиатуру и компьютерную мышь (или ноутбук).

Оборудование и мебель:

- ПК (из расчета 1 ПК на 1 обучающегося + 1 для педагога);
- ОС: Windows XP и выше, Linux.
- Программы: «КОМПАС-3D LTV12», «FreeCAD», «Poligon», «Open Office», AdobeReader 11.0, mp3 Player
- Выход в сеть Интернет.
- Медиа проектор, экран.
- Учебные и компьютерные столы и стулья в соответствии с ростом детей.
- Аудио колонки или наушники (из расчета 1 шт. на 1 учеников).
- Классная доска (классическая или интерактивная).
- Шкафы для хранения материалов, инструментов и конструкторов

Материалы и инструменты:

- Ручной инструмент
- Аэрограф с компрессором

- Акриловые краски
- Клеи: ПВА,Титан, и др.

Каждому обучающемуся необходимо иметь:

- тетрадь или альбом для зарисовок;
- чертежный карандаш и стирательную резинку;
- (желательно) электронный носитель информации («флэшку»).
- качестве технических средств обучения выступают компьютерный класс и мультимедийный проектор.

Программные средства, используемые в учебной программе, обладают разнообразными графическими возможностями, понятным интерфейсом. Эти программы русифицированы, что позволяет легко и быстро их освоить.

Обязательный минимум графических работ

№	Графическая работа	Способ выполнения
1.	Изображение плоской детали с элементами сопряжения и деления окружности на равные части.	Ручной
2.	Вычерчивание средствами Freecad 3D LT изображения плоской детали, содержащего сопряжения.	машинный
3.	Выполнение проекционного чертежа предмета (модели) в системе двух плоскостей проекций.	Ручной и машинный
4.	Выполнение проекционного чертежа предмета в системе трех плоскостей проекций.	Ручной и машинный
5.	Выполнение аксонометрической проекции по проекционному чертежу предмета (модели детали)	Ручной и машинным
6.	Моделирование трехмерной модели на компьютере по эскизу заготовки.	Машинный
7.	Выполнение проекционного чертежа детали. Построение ее изометрической проекции	ручной

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

- знать графический язык общения, передачи и хранения информации о предметном мире с помощью различных графических методов, способов и правил отображения ее на плоскости, а также приемов считывания;
- овладеть способам создания трехмерных моделей и сборочных единиц машинными методами. ознакомились с основами технического черчения и работы в системах трехмерного моделирования КОМПАС-3D и FreeCAD.
- получают навыки работы с технической документацией, а также разовьют навыки поиска, обработки и анализа информации;
- разовьют навыки объемного, пространственного, логического мышления и конструкторские способности;
- ознакомились с 3D принтером;
- научатся применять изученные инструменты при выполнении научно-технических проектов;
- получают необходимые навыки для организации самостоятельной работы;
- повысят свою информационную культуру.

Метапредметные результаты:

- иметь творческое мышление, логическое и пространственное мышление, статических, динамических пространственных представлений;
- освоят разные способы решения проблем творческого и технического характера.

- разовьют умение ставить цели - создавать творческие работы, планировать достижение этой цели, контролировать временные и трудовые затраты, создавать наглядные динамические графические объекты в процессе работы;
- получают возможность оценить полученный результат и соотнести его с изначальным замыслом, выполнить по необходимости коррекцию либо результата, либо замысла.
- уметь формировать элементарные конструкторские умения преобразовывать форму предметов в соответствии с предъявляемыми требованиями;

Личностные результаты:

- иметь интерес на познание мира с помощью компьютерных технологий.
- уметь формировать критическое и творческое мышления учащихся, умение увидеть, сформулировать и решить проблему
- у обучающихся возрастет готовность и способность к саморазвитию;
- появится и окрепнет мотивация творческой деятельности;
- повысится самооценка на основе критериев успешности этой деятельности;
- появятся навыки сотрудничества в разных ситуациях, умение не создавать конфликты и находить выходы из спорных ситуаций;
- воспитаются этические чувства, прежде всего доброжелательность и эмоционально-нравственная отзывчивость.

Система оценки результатов освоения программы:

Педагог проводит отслеживание уровня освоения детьми данной программы, результаты которого заносит в диагностические карты. Диагностика детей проводится 2 раза в год.

Оценка усвоения программы производится на основе наблюдений за текущей работой обучающихся. По итогам результатов опроса, осуществляемого в устной, письменной тестовой форме, результатов проверки обязательных графических работ. Итогом усвоения программы могут быть участие обучающихся в районных и областных конкурсах и олимпиадах по компьютерной графике и черчению.

Начальный – проводится в начале учебного года. Его цель – первоначальная оценка знаний и умений обучающихся.

- текущий – в течение учебного года. Его цель – определить степень усвоения обучающимися учебного материала, подбор наиболее эффективных методов обучения.
- промежуточный – в конце учебного года. Его цель – определить изменение уровня развития способностей обучающихся, получение сведений для совершенствования программы и методов обучения.

Аттестация: текущая, промежуточная.

Итогом реализации дополнительной общеразвивающей программы является контрольное занятие. На нем проверяется теоретическая и практическая подготовка учащихся. Уровни освоения программы – высокий, средний, низкий. Методом проверки теоретических знаний является устный опрос.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Основные темы	Кол-во часов		Всего	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
		Теория	Практика		
1.	Введение	2		2	Краткий опрос по Т. Б.
2.	Изучение основ технического	1	3	4	Краткий опрос по теме
3.	Знакомство с программой «КОМПАС-3D»	2	2	4	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
4.	Документ - Чертеж. 2D-моделирование	1	3	4	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение

5.	Документ - Деталь.3D-моделирование	2	6	8	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
6.	Знакомство с программой «FreeCAD». Верстак «Part»	2	6	8	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
7.	Построение трехмерной модели с использованием панели примитивов.	4	6	10	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
8.	3D-печать трехмерных моделей	3	7	10	Краткий опрос по теме; педагогическое наблюдение
9.	Создание индивидуальных творческих проектов	4	12	16	Беседа; педагогическое наблюдение
10.	Работа на плановых мероприятиях	0,5	3,5	4	Педагогическое наблюдение; результаты соревнований
11.	Итоговое занятие	0,5	1,5	2	Педагогическое наблюдение
	Итого за год:	22	50	72	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение (2 ч)

1.1. Теория: Беседа по правилам поведения обучающихся в клубе. Инструктаж по технике безопасности работы с компьютерной техникой. Организация работы в компьютерном классе. Правила пересечения автомобильных и железных дорог.

1.2. Теория: Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий в современной жизни.

2. Изучение основ технического черчения (4 ч)

2.1. Теория: Виды изделий и конструкторских документов. Общие определения.

2.2. Теория: Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты.

2.3. Теория: Проекционное черчение: прямоугольные проекции, расположение видов (проекций) на чертежах, построение проекций геометрических тел, разрезы и сечения.

2.4. Практика: Тестовое задание - Чертеж от руки

3. Знакомство с программой «КОМПАС-3D LT» (4 ч)

3.1. Теория: Типы документов Компас 3D. Типы файлов. Основные компоненты программы.Интерфейс.

3.2. Контекстные меню. Главное меню и панели инструментов

3.3. Теория: Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств.

3.4. Теория: Инструментальная панель.

3.5. Практика: Тестовое задание –2Dэскиз

4. Документ - Чертеж. 2D-моделирование (4 ч)

4.1. Теория: Оформление чертежа

4.2. Теория: Параметры текущего чертежа

4.3. Теория:Использование видов. Получение изображения в разных масштабах

4.4. Теория: Библиотеки

4.5. Практика. Тестовое задание - 2D-чертеж по модели

5. Документ - Деталь.3D-моделирование (8 ч)

5.1. Теория: Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз.

5.2. Теория: Вспомогательная геометрия.

5.3. Теория: Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием.

5.4. Теория: Дополнительные элементы: фаски, скругления.

5.5. Практика: Тестовое задание - 3D-объект по модели.

6. Знакомство с программой FreeCAD (8 ч)
 - 6.1 Теория: Интерфейс. Основные компоненты программы. Виды документов.
 - 6.2 Теория: Общие приемы работы. Верстаки. Командные панели. Панели инструментов.
 - 6.3 Теория: Дерево проекта. Редактор свойств. Файлы STL, BREP, FCSTD и их конвертирование.
 - 6.4 Теория: Верстак «Part»
 - 6.5 Практика: Тестовое задание –приемы работы в программе FreeCAD
7. Построение трехмерной модели с использованием панели примитивов.
 - 7.1 Теория: Инструментальная панель примитивов
 - 7.2 Теория: Виды примитивов
 - 7.3 Теория: Булевы операции
 - 7.4 Практика: Построение 3D-объекта по образцу.
8. 3- D- печать трехмерных моделей (10 ч)
 - 8.1. Теория: 3D-принтер. Применение 3D-принтеров в различных сферах человеческой деятельности. Техника безопасности при работе с 3D-принтерами.
 - 8.2. Теория: Знакомство с моделью 3D-принтера «Picaso». Программное обеспечение «Polygon 2,0».
 - 8.3. Практика: Печать первой 3D-модели с использованием ранее созданного в программе «FreeCAD» 3D-объекта
 - 8.4. Практика: Построение 3 D-модели, по собственному замыслу
9. Создание индивидуальных творческих проектов (16 ч)
 - 9.1 Теория: Выбор проекта. Сбор информации по темам проектов.
 - 9.2 Практика: Изготовление деталей проекта на 3D принтере.
 - 9.4 Практика: Сборка конструкций для индивидуальных творческих проектов.
 - 9.5 Практика: Подготовка документации по индивидуальным творческим проектам.
10. Работа на плановых мероприятиях клуба (4 ч)
 - 10.1. Практика: Подготовка к выставкам различного уровня.
 - 10.2 Практика: Подготовка к соревнованиям личного уровня.
 - 10.3 Практика: Подготовка к защите индивидуальных творческих проектов.
11. Итоговое занятие (2 ч)
 - 11.1. Теория: Защита индивидуальных творческих проектов.
 - 11.2. Теория: Подведение итогов работы творческого объединения за год.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

№	Тема программы	Форма занятий	Методы и приемы организации образовательной программы	Техническое оснащение
2	Изучение основ технического черчения	Групповая	Устное изложение; объяснение; работа по образцу	ПК, проектор, экран
3	Знакомство с системой КОМПАС-3D	Групповая	Устное изложение; объяснение; работа по образцу	ПК, проектор, экран
4	Документ - Чертеж. 2D-моделирование	Групповая	Устное изложение; Объяснение; Работа по образцу	ПК, проектор, экран
5	Документ - Деталь. 3D-моделирование	Групповая	Устное изложение; объяснение; работа по образцу	ПК, проектор, экран
6	Знакомство с системой FreeCAD. Верстак «Part»	Групповая	Устное изложение; объяснение; работа по образцу	ПК, проектор, экран
7	Построение трехмерной модели с использованием панели примитивов.	Групповая	Устное изложение; объяснение; самостоятельная работа	ПК, проектор, экран
8	3D-печать трехмерных моделей	Групповая; творческая мастерская	Устное изложение; объяснение; самостоятельная работа	ПК, проектор, экран 3Dпринтер.

9	Создание индивидуальных творческих проектов	Групповая; творческая мастерская	Устное изложение; объяснение; самостоятельная работа	ПК, 3Дпринтер, ручной инструмент, клей, акриловые краски
10	Работа на плановых мероприятиях клуба	Групповая; творческая мастерская; соревнование	Устное изложение; объяснение; самостоятельная работа	ПК, проектор, Экран 3Дпринтер
11	Итоговое занятие	Групповая; творческая мастерская; соревнование	Устное изложение; беседа; самостоятельная работа	ПК, проектор, Экран, 3Дпринтер

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагогов:

- 1 Программа общеобразовательных учреждений. Черчение. / Под ред. В.В. Степаковой. – М.: Просвещение, 2000.
- 2 Программа общеобразовательных учреждений. Черчение. Черчение с элементами компьютерной графики. 10-11 классы. / Под ред. В.В. Степаковой. – М.: Просвещение, 2005.
- 3 Степакова В.В. Методическое пособие по черчению графические работы. – М.: Просвещение, 2001.
- 4 Степакова В.В., Анисимова Л.Н., Курцаева Л.В., Шершевская А.И. Черчение. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. / Под ред. В.В. Степаковой. – М.: Просвещение. 2003.
- 5 Ботвинников А.Д., Виноградов В.Д., Вышнепольский И.С. Черчение. Учебник для 7-8 классов общеобразовательных учреждений. – М. Астрель. АСТ. 2003.
- 6 Гордеенко Н.А., Степакова В.В. Учебник для 9 классов общеобразовательных учреждений. – М. АСТ. Астрель. 2003.
- 7 Степакова В.В. Материалы для подготовки и проведения экзамена черчения. 9 класс. – М.: Просвещение. 2002
- 8 Степакова В.В. Рабочая тетрадь по черчению для учащихся образовательных учреждений. – М.: Просвещение. 2003
- 9 (Карточки –задания по черчению. 8 класс. / Под ред. Степаковой В.В. – М.: Просвещение, 2000.

Список литературы для обучающихся и родителей (законных представителей):

1. Степакова В.В., Анисимова Л.Н., Курцаева Л.В., Шершевская А.И. Черчение. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. / Под ред. В.В. Степаковой. – М.: Просвещение. 2003.
2. Ботвинников А.Д., Виноградов В.Д., Вышнепольский И.С. Черчение. Учебник для 7-8 классов общеобразовательных учреждений. – М. Астрель. АСТ. 2003.
3. Гордеенко Н.А., Степакова В.В. Учебник для 9 классов общеобразовательных учреждений. – М. АСТ. Астрель. 2003.
4. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования / В.П. Большаков, А.Л. Бочков.- СПб.: Питер, 2013.- 304с.
5. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. - М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. - 512с.

Приложение 1.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

на 2023- 2024 учебный год

детского объединения «Компьютерное моделирование»

Педагог дополнительного образования образования: _____

Год обучения 1

Количество учебных недель с 08.09.2023 по 31.05.2024

Всего учебных недель: 72 недели

Количество часов в неделю: 1

Количество занятий в неделю: 2

Праздничные дни, выпадающие на период реализации ДОП: 4 ноября, 31 декабря, с 1 по 8 января, 23 февраля, 8 марта, 1 мая, 9 мая.

№ п/п	Дата проведения	Основные темы	Количество часов
1.		Введение	
2.		Изучение основ технического черчения	
3.		Изображение плоской детали с элементами сопряжения и деления окружности на равные части.	
4.		Изображение плоской детали с элементами сопряжения и деления окружности на равные части.	
5.		Изображение плоской детали с элементами сопряжения и деления окружности на равные части.	
6.		Знакомство с программой «КОМПАС-3D»	
7.		Знакомство с программой «КОМПАС-3D»	
8.		Вычерчивание средствами Freecad 3D LT изображения плоской детали, содержащего сопряжения.	
9.		Вычерчивание средствами Freecad 3D LT изображения плоской детали, содержащего сопряжения.	
10.		Документ - Чертеж. 2D-моделирование	
11.		Выполнение проекционного чертежа предмета (модели) в системе двух плоскостей проекций.	
12.		Выполнение проекционного чертежа предмета (модели) в системе двух плоскостей проекций.	
13.		Выполнение проекционного чертежа предмета (модели) в системе двух плоскостей проекций.	
14.		Документ - Деталь. 3D-моделирование	
15.		Документ - Деталь. 3D-моделирование	
16.		Выполнение проекционного чертежа предмета в системе трех плоскостей проекций.	
17.		Выполнение проекционного чертежа предмета в системе трех плоскостей проекций.	
18.		Выполнение проекционного чертежа предмета в системе трех плоскостей проекций.	
19.		Выполнение проекционного чертежа предмета в системе трех плоскостей проекций.	
20.		Выполнение проекционного чертежа предмета в системе трех плоскостей проекций.	
21.		Выполнение проекционного чертежа предмета в системе трех плоскостей проекций.	
22.		Знакомство с программой «FreeCAD». Верстак «Part»	
23.		Знакомство с программой «FreeCAD». Верстак «Part»	
24.		Выполнение аксонометрической проекции по проекционному чертежу предмета (модели детали)	
25.		Выполнение аксонометрической проекции по проекционному чертежу предмета (модели детали)	

26.	Выполнение аксонометрической проекции по проекционному чертежу предмета (модели детали)	
27.	Выполнение аксонометрической проекции по проекционному чертежу предмета (модели детали)	
28.	Выполнение аксонометрической проекции по проекционному чертежу предмета (модели детали)	
29.	Выполнение аксонометрической проекции по проекционному чертежу предмета (модели детали)	
30.	Построение трехмерной модели с использованием панели примитивов.	
31.	Построение трехмерной модели с использованием панели примитивов.	
32.	Моделирование трехмерной модели на компьютере по эскизу заготовки.	
33.	Моделирование трехмерной модели на компьютере по эскизу заготовки.	
34.	Моделирование трехмерной модели на компьютере по эскизу заготовки.	
35.	Моделирование трехмерной модели на компьютере по эскизу заготовки.	
36.	Моделирование трехмерной модели на компьютере по эскизу заготовки.	
37.	Моделирование трехмерной модели на компьютере по эскизу заготовки.	
38.	Моделирование трехмерной модели на компьютере по эскизу заготовки.	
39.	3D-печать трехмерных моделей	
40.	3D-печать трехмерных моделей	
41.	3D-печать трехмерных моделей	
42.	3D-печать трехмерных моделей	
43.	3D-печать трехмерных моделей	
44.	3D-печать трехмерных моделей	
45.	3D-печать трехмерных моделей	
46.	3D-печать трехмерных моделей	
47.	3D-печать трехмерных моделей	
48.	3D-печать трехмерных моделей	
49.	3D-печать трехмерных моделей	
50.	Создание индивидуальных творческих проектов	
51.	Создание индивидуальных творческих проектов	
52.	Создание индивидуальных творческих проектов	
53.	Выполнение проекционного чертежа детали. Построение ее изометрической проекции	
54.	Выполнение проекционного чертежа детали. Построение ее изометрической проекции	
55.	Выполнение проекционного чертежа детали. Построение ее изометрической проекции	
56.	Выполнение проекционного чертежа детали. Построение ее изометрической проекции	
57.	Работа над индивидуальным творческим проектом	
58.	Работа над индивидуальным творческим проектом	
59.	Работа над индивидуальным творческим проектом	
60.	Работа над индивидуальным творческим проектом	
61.	Работа над индивидуальным творческим проектом	
62.	Работа над индивидуальным творческим проектом	
63.	Работа над индивидуальным творческим проектом	
64.	Работа над индивидуальным творческим проектом	
65.	Работа над индивидуальным творческим проектом	
66.	Работа над индивидуальным творческим проектом	
67.	Работа на плановых мероприятиях	

68.		Работа на плановых мероприятиях	
69.		Работа на плановых мероприятиях	
70.		Работа на плановых мероприятиях	
71.		Итоговое занятие	
72.		Итоговое занятие	
		Итого за год:	

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ:**Соблюдение порядка выполнения задания:**

Перед Вами название предмета).

Вам предстоит ответить на вопросы:

1. Как построить детали () по имеющимся чертежам.

2. Как по описанию построить имитацию

3. Как спроектировать

4. Как выполнить сборку элементов.

5. Как сохранить полную сборку.

6. Как проверить, что при запуске сборочного файла все детали корректно отображаются.

В готовом виде с расширением .stp у вас имеются детали: cranks, seat_asm, seat_clamp, wheel_asm.

1. Как соблюдая все указанные размеры, построить детали по имеющимся чертежам.

2. Как создать цилиндр с внешним диаметром 42 мм и высотой 12 мм. Как создать отверстие в цилиндре = 20 мм. Как разместить по одному подшипнику на втулке колеса с каждой из сторон.

3. Как создать ориентируясь на имеющиеся элементы и учитывая размеры.

4. Как выполнить сборку

5. Как сохранить полную сборку, включающие все детали конструкции в Вашу папку и выйти из программы.

6. Как запустить программу и проверить, что Ваша сборка открывается корректно.

- Знание первоначального графического языка хранения и передачи информации
- Знание технологических способов отображения информации на плоскости
- Знание и приёмы измерений разного вида
- Знание способов и приёмов считывания информации
- Знание способов создания трёхмерных моделей и сборочных единиц различных требуемых конструкций
- Знание правил чтения и выполнения чертежей ручным и машинным способом

Критерии результативности:

- *низкий уровень* (ребенок овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой);
- *средний уровень* (объем усвоенных знаний составляет более 1/2);
- *высокий уровень* (ребенок освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период);

МЕХАНИЗМ ОЦЕНИВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
Уровень практических навыков и умений			
Работа с оборудованием техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.

Способность изготовления модели по образцу	Не может изготовить модель по образцу без помощи педагога.	Может изготовить модель по образцу при подсказке педагога.	Способен изготовить модель по образцу.
Степень самостоятельности изготовления модели	Требуется постоянная. Пояснения педагога при изготовлении модели.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при изготовлении модели.
Качество выполнения работы			
	Модель в целом получена, но требует серьезной доработки.	Модель требует незначительной корректировки	Модель не требует исправлений.